

Gyorsmódszer a talajok ásványi részének elemzéséhez

MAUL FERENC

Agrártudományi Egyetem Talajtani Tanszéke, Gödöllő

A különféle talajképződési tényezők hatására kialakult különböző talajtípusok mindenkor magukban hordozzák a megfelelő talajképző folyamatok okozta mennyiségi és minőségi változásokat. E változások tanulmányozásához igen értékes támpontokat kaphatunk a talajok ásványi részének elemzése során. Különösen értékes következtetésre juthatunk, ha megvizsgáljuk a talajokban, továbbá azok agyagfrakciójában legnagyobb mennyiségben előforduló SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 molekuláris arányszámaikat is [5].

E vizsgálatok jelentősége ellenére a klasszikus módszerek [1] hosszadalmassága miatt a talajkutató csak igen korlátozott mértékben térhetett ki a talajok ásványi részének elemzésére. Bár hazai és külföldi irodalomban is találhatók e célra gyorsvizsgálati módszerek [1, 6], mégis szükségesnek látszott egy olyan gyorsmódszer kidolgozása, mely a meglevő módszerek előnyös oldalainak felhasználása mellett lényeges gyorsítást és gazdaságosabb felhasználást tesz lehetővé.

A talajok kémiai elemzésére Szücs által kidolgozott hazai gyorsmódszernek [6] a klasszikus módszerrel szemben mutatott nagy előnye mellett igen nagy hátránya, hogy a vizsgálatokhoz jelentős anyagfelhasználást igényel. A káliumszilikohexafluorid csapadék kimosásához szükséges mintánként minimum 1 liter abszolút alkohol és a vizsgálat körülményeiben szükséges nagy KCl felesleg, valamint a kimosási művelethez igényelt központi vákuumbereendezés igen korlátozza a módszer sorozatvizsgálatra való használatát.

ARINUSKINA és munkatársai által kidolgozott gyorsmódszer [1] már kiküszöböli az előbbi módszer hátrányait azáltal, hogy a kovasav meghatározását zselatinos lecsapással gyorsan és olcsón teszi lehetővé. A kovasav meghatározásának módszertani alapelve itt az, hogy a negatív töltésű kovasav kolloidokat a pozitív töltésű zselatin kolloidok elektromosan semlegesítik és ezáltal a kovasav közel kvantitatív módon kicsapódik [2].

ARINUSKINA és munkatársai által kidolgozott gyorsmódszernek azonban nagy hátránya, hogy a meghatározáshoz szódás feltárást alkalmaz. Az ehhez szükséges platinatégely és hosszú feltárási idő e módszert is korlátok közé szorítja.

Kézenfekvőnek látszott a Szücs-féle gyorsmódszerben [6] előnyösen alkalmazott KOH-os feltárást összekapcsolni a kovasav zselatinos meghatározásával. A szódás feltárásnak a KOH-os feltárással szemben mutatott jelentősen eltérő sóviszonyai miatt a szovjet módszerben alkalmazott elemzés-menetet lényegesen át kellett dolgozni.

A kidolgozott módszer reprodukálhatóságát és pontosságát különféle talajtípusokkal végezve klasszikus módszerekkel ellenőriztem. A kapott eredményeket statisztikai módszerekkel értékeltem [7].

Anyag és módszer

A vizsgálatokhoz a következő talajokat alkalmaztam:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| 1530. csernozjom-barna erdőtalaj | 77—102 cm, Erzsébetér. |
| 1641. csernozjom-barna erdőtalaj | 0—25 cm, Kompolt II. |
| 1642. csernozjom-barna erdőtalaj | 25—50 cm, Kompolt II. |
| 1643. csernozjom-barna erdőtalaj | 50—100 cm, Kompolt II. |
| 1644. csernozjom-barna erdőtalaj | 100—130 cm, Kompolt II. |
| 1. Alföldi mészlepedékes csernozjom | 0—20 cm Csátalja |
| 2. Rozsdabarna erdőtalaj | 0—20 cm Gödöllő |
| 3. Szolonyecsi réti talaj | 30—45 cm Hajdúszoboszló |
| 4. Csernozjom barna erdőtalaj | 30—48 cm Atkár |
| 5. Réti talaj | 0—24 cm Markáz |
| 6. Csernozjom barna erdőtalaj | 43—58 cm Csány |

A vizsgálati eredményeket egységesen az abszolút száraz talaj százalékára vonatkoztattam. A kidolgozott eljárás pontosságának elbírálására az alábbi módszer összehasonlításokat végeztem:

A kovásv meg hatá ro z á s e r d m é n y e i t u g y a n a z o n t a l a j m i n t á b ó l h a t s z o r o s i s m é t l é s b e n ö s s z e h a s o n l í t o t t a m a K O H - o s f e l t á r á s b ó l s ó s a v a s d e h i d r a t i z á l á s s a l (k e t t ő s l e c s a p á s s a l) v é g z e t t k o v a s v m e g h a t á r o z á s e r d m é n y e i v e l. A z e r d m é n y e k e t a z 1. t á b l á z a t s z e m l é l t e t i.

1. táblázat

Új módszerrel, valamint KOH-os feltárásból dehidratizálással meghatározott nyers SiO₂ %-ok összehasonlító táblázata

(1) Talaj száma	(2) Új módszerrel, %	(3) Dehidratizálással, %	(4) Megjegyzés
1530.	62,85 62,78 62,82 62,60 62,98 62,74	63,16 62,79 62,43 62,70 61,80 62,79	A két középérték közötti különbség próbája nem volt szignifikáns
Átlag	62,79 ± 0,12	62,61 ± 0,46	

A továbbiakban 10 db talajmintán összehasonlítottam az új módszerrel kapott kovásv adatokat a klasszikus szódás feltárásból (kettős lecsapás mellett) dehidratizálással [1] nyert adatokkal. Ugyanakkor 4 db talajmintán összehasonlítottam az eredményeket ARINUSKINA és munkatársai által kidolgozott gyorsmódszerrel nyert eredményekkel is. Két esetben pedig megvizsgáltam az eredményeket oly módon is, hogy a kidolgozott eljárásban alkalmazott

KOH-os feltárás helyett NaOH-os feltárást alkalmaztam. Az eredményeket a 2. táblázat tartalmazza.

Az eredmények egy részénél beméréses ismétléseket végeztem, mely esetben a táblázatokban két érték átlagát és a hozzá tartozó \pm eltéréseket is feltüntettem.

2. táblázat

Klasszikus módszerrel, új módszerrel, valamint a szovjet gyorsmódszerrel kapott nyers SiO_2 %-ok összehasonlító adatai

(1) Talaj száma	(2) Klasszikus módszerrel	(3) Új módszerrel	(4) Új módszerrel NaOH-os feltárás	(5) Arinuskina módszerével
1641.	67,01	66,09 \pm 0,31	65,63	66,00
1642.	65,38	63,66 \pm 0,24	—	63,91
1643.	65,50	64,51 \pm 0,23	64,10	65,54
1644.	65,99	64,67 \pm 0,32	—	65,94
1.	63,44 \pm 0,07	62,96	—	—
2.	81,42 \pm 0,02	80,16	—	—
3.	65,29 \pm 0,22	64,16	—	—
4.	66,57 \pm 0,31	65,11	—	—
5.	59,00 \pm 0,18	58,51	—	—
6.	68,17 \pm 0,37	67,98	—	—

Statisztikai számítások szerint a klasszikus módszer és új módszer közötti különbség t próbája $P_{0,1\%}$ -os szinten szignifikáns. A nyers kovasavtartalom-beli átlagos különbség a klasszikus módszer javára +0,996%. A konfidencia-határokat $SzD_{5\%}$ -on $\pm 0,40\%$ képezi. Az új módszer és ARINUSKINA módszere közötti különbség próbája nem igazolt szignifikáns különbséget.

6 db talajmintánál fluórhidrogénes elfüstöléssel [1] meghatároztam a klasszikus, valamint új módszerrel kapott kovasav csapadékok szennyezéseit is. A tiszta kovasav és a szennyezések eredményét a 3. táblázat ismerteti.

3. táblázat

Különböző talajmintákon klasszikus módszerrel és új módszerrel meghatározott tiszta SiO_2 és szennyezés %-ok összehasonlító adatai

(1) Talaj száma	(2) Tiszta SiO_2 , %		(3) Szennyezés, %	
	(4) Klasszikus módszerrel	(5) Új módszerrel	(4) Klasszikus módszerrel	(5) Új módszerrel
1.	63,14 \pm 0,12	62,85	0,30 \pm 0,05	0,11
2.	80,74 \pm 0,02	80,07	0,68 \pm 0,04	0,09
3.	64,48 \pm 0,22	64,06	0,81 \pm 0,00	0,10
4.	66,08	64,98	0,81	0,13
5.	58,15	58,42	0,68	0,09
6.	67,70	67,88	0,85	0,10
Átlag			0,58	0,10

A tiszta SiO_2 % tartalom alapján szignifikáns differencia nem volt kimutatható a klasszikus és új módszer között. A szennyezés vizsgálatok ezzel szemben $P_{1\%}$ -os szinten megbízható különbséget mutatnak. Az átlagos különbség a klasszikus módszer javára $+0,58\%$, a különbség hibája pedig $\text{SzD}_{5\%}$ -on $\pm 0,24\%$.

4. táblázat

Különbéle talajoknál klasszikus módszerrel, új módszerrel, valamint a szovjet gyorsmódszerrel kapott Fe_2O_3 és Al_2O_3 %-os értékek összehasonlító adatai

(1) Talaj száma	Fe_2O_3 , %			Al_2O_3 , %		
	(2) Jodometriás módszerrel	(3) Új módszerrel	(4) Szovjet módszerrel	(5) Gravimetriás módszerrel	(3) Új módszerrel	(4) Szovjet módszerrel
1641.	5,02	4,78	5,08	13,90	13,90	13,55
1642.	5,46	5,46	5,38	14,90	14,96	14,59
1643.	5,89	5,58	5,47	15,12	15,43	14,86
1644.	5,78	5,70	5,50	14,98	16,01	14,97
1.	3,68	3,34	—	8,99	10,05	—
2.	2,97	2,62	—	8,40	8,07	—
3.	4,36	4,29	—	11,68	12,02	—
4.	5,49	4,96	—	15,00	13,93	—
5.	6,74	6,04	—	16,35	16,41	—
6.	4,88	4,64	—	13,12	13,65	—

A vas és alumínium meghatározások eredményét az alábbi módszerekkel ellenőriztem:

Vas esetében összehasonlítottam az eredményeket a HAHN—WINDISCH szerinti jodometriás vasmeghatározás [1] eredményeivel. Alumínium esetében pedig összehasonlítást végeztem az alumínium közvetlen módon történő gravimetrius meghatározásával [1]. Úgyisntén összehasonlítottam az új módszerrel kapott vas és alumínium százalékos értékeit az ARINUSKINA gyorsmódszerrel nyert értékekkel is. Az eredményeket a 4. táblázat tünteti fel.

5. táblázat

Klasszikus és új módszerrel kapott CaO és MgO %-os értékeinek összehasonlító táblázata

(1) Talaj száma	CaO , %		MgO , %	
	(2) Klasszikus módszerrel	(3) Új módszerrel	(2) Klasszikus módszerrel	(3) Új módszerrel
1641.	0,97	0,92	0,93	0,89
1642.	1,05	1,08	1,08	1,02
1643.	0,91	1,15	1,23	1,18
1644.	1,10	1,27	1,31	1,35
1.	5,39	5,41	2,03	2,02
2.	0,71	0,64	0,35	0,35
3.	2,94	2,76	1,22	1,26
4.	0,86	1,08	1,12	0,92
5.	1,41	1,39	1,08	1,13
6.	0,96	1,15	1,35	1,16

A vas értékeinél a t próba $P_{1\%}$ -os szinten szignifikáns különbséget mutat a jodometriás és új módszer között. Az átlagos különbség a jodometriás módszer javára $+0,28\% \pm 0,19\%$ hibával. Az alumínium meghatározás adatai szerint nincs szignifikáns különbség a gravimetriás és új módszer között.

A kalcium meghatározás eredményeit a klasszikus oxalátos módszerrel térfogatosan kapott eredményekkel, a magnézium meghatározás eredményeit pedig a térfogatos pirofoszfátos módszerrel [1] nyert adatokkal hasonlítottam össze. Az eredményeket az 5. táblázat tartalmazza.

A statisztikai vizsgálatok szerint a kalcium és magnézium meghatározásánál alkalmazott módszerek között szignifikáns különbség nincs.

A vizsgálati eredmények értékelése

Az ismertetett táblázatok adataiból az alábbiakra lehet következtetni:

1. Az új módszerrel végzett kovásv meghatározások jól reprodukálhatók.
2. A KOH-os feltárásból dehidratizálással a kovásv leválása nem olyan teljes, mint a szódás feltárásból.
3. Az új módszerrel meghatározott kovásvértékek, valamint a KOH-os feltárásból dehidratizálással meghatározott kovásvértékek között nincs szignifikáns különbség.
4. A kidolgozott eljárásban alkalmazott KOH helyett NaOH is alkalmazható a feltáráshoz. A tapasztalatok szerint azonban a NaOH-os feltárási ömledéke sokkal nehezebben oldható ki a tégelyből, mint a KOH-os ömledék.
5. A klasszikus módszerrel meghatározott nyers kovásvértékek az abszolút száraz talaj százalékkára vonatkoztatva megbízhatóan 0,6% kal magasabbak, mint az új módszerrel meghatározott nyers kovásvértékek.
6. Az irdalmi adatokkal összehangban [2] a klasszikus dehidratizálással nyert kovásv csapadékok sokkal szennyezettebbek, mint a zselatinos lecsapással nyert csapadékok. A vizsgálat körülményei között a klasszikus és új módszerrel kapott kovásvértékek közötti átlagos különbségből 0,34% megbízhatóan a szennyeződésekre esik.
7. A tiszta kovásv tartalmakat összehasonlítva nem jelentkezik szignifikáns differencia a klasszikus és kidolgozott eljárás között.
8. Az új módszerrel és szovjet gyorsmódszerrel meghatározott kovásvértékek között szignifikáns differencia nem jelentkezett.
9. A vas és alumínium meghatározás értékeit tekintve az új módszer jól egyezik a klasszikus módszerrel. A vas meghatározásánál megbízhatóan jelentkező 0,09% differencia a titrálás rendszeres hibájából ered.
10. Az új módszerrel meghatározott kalcium és magnézium értékek jól egyeznek a klasszikus módszerrel meghatározott adatokkal.

A módszer leírása

1. Az izzítási veszteség meghatározása

A vizsgálandó talajból kb. 10 g-ot megtisztítunk a nyers szerves maradványoktól, majd achát mozsárban igen finomra megporítunk. A megporított talajból kb. 5 g-ot analitikai pontossággal 700 C°-on előre kiizzított és lemért porcelán tégelybe mérünk. A maradék talajból kb. 3—4 g-ot előre lemért bemérőedénykébe mérünk a légszáraz nedvesség meghatározásához. A tégelyben levő talajt ezután izzítókemencébe tesszük,

és 4 órán át 700 C°-on izzítjuk. (Az izzítás idejét az előírt hőfok elérésétől számítjuk.) Ezután, rendszerint másnap, a mintákat exsikkátorba szedjük ki. A kiszedést 100—150 C° között végezzük, majd 20 perces lehűlés után légfékes analitikai mérlegen mérjük. Sorozatmérésnél a gyors mérést a téglék várható súlyainak előzetes felrakásával segítjük elő.

A számítás menete a következő:

$$\text{Izzítási veszteség \%} = \frac{a \cdot (100 + c)}{b} - c,$$

ahol a = súlyesökkenés, g

b = izzításhoz bemért légszáraz talaj, g

c = légszáraz nedvesség, %.

Megjegyzés: Célszerű a porcelán tégléket használat előtt FeCl_3 -al maradandóan megszámozni. Különböző hőfokon történő izzítás esetén az izzítási veszteség komponensei és értékei egy és ugyanazon talajnál különböző [1]. Ezért az izzítási veszteségek összehasonlíthatósága érdekében az izzítást mindig azonos körülmények között kell végezni.

2. Teljes kémiai feltárás

Az izzított talajból kb. 0,8 g-ot analitikai pontossággal sima számozott papírra vagy ebonitlapra mérünk. Ezután 10 g KOH-ra kalibrált kis méretű porcelán téglébe mérés nélkül behelyezzük a kb. 10 g-nyi KOH-ot. Ezt követően a KOH egyharmadát előzően gondosan megtisztított ezüstitégelybe tesszük, majd drótháromszögben gyenge láng felett megolvastjuk. Az olvadékot tégléyfogó segítségével hideg deszt. vízbe mártva megdermesztjük. Ezután óvatosan belecsúsztatjuk (finom ecset segítségével maradéktalanul) a talajt, majd rászórjuk a fennmaradt KOH kétharmadát és tégléfyfedővel lefedjük.

A fedővel ellátott ezüstitégelyt közepes nyílt láng felett a sistergéstől számítva 5 percig hevítjük. A sistergő hang után a további hevítést óvatosan kell végezni, a láng állandó mozgásával. Az olvadék a feltárás végén mélyzöld, majd fekete színű, ha a hevítés túl erős, akkor vörös színű. Ezután nikkal vagy nikkelezett tégléyfogóval a fedellet felfordítva óráüvegre helyezzük, majd a tégléyt kétszer egymás után hideg deszt. vízbe mártva kissé lehűtjük, és tartalmát megfelelő sebességű körmozgatással a tégléy falára kenjük. Ezt követően a tégléyt hideg deszt. vízbe mártással lehűtjük. A gyors hűtés következtében az ömledék összeropadozik és utána könnyen kioldható. A kioldást a következőképpen végezzük: A tégléyt üveglapra helyezett porcelán tálba helyezzük. Az ömledékhez óvatosan kb. 20 ml hideg deszt. vizet pipettázunk, majd gumiujjak segítségével a tégléyt mozgatva az ömledéket hőfejlődés közben feloldjuk. Ezután a feloldott anyagot a tégléyt alsó részénél fogva, beleöntjük a porcelán tálba. A tégléy peremét lefelé fordított helyzetben tartva műanyag fecskendőből kevés 1 : 1 hígítású sósavval leöblítjük. Ezután kb. 15 ml 1 : 1 hígítású sósavat öntve a tégléybe, most már gumiujjak nélkül mozgatással tisztára kioldjuk a tégléy tartalmát, mely után kevés deszt. vizes öblítéssel az anyagot maradéktalanul átvisszük. A tégléy fedelét a tál felett pipetta segítségével kevés vízzel és fecskendőpalackból kevés sósavval öblítjük a tálba.

A tégléyt és fedelét a következő feltárás előtt kívül-belül deszt. vízzel leöblítjük. Mielőtt a lúgot bemérjük, a tégléyt láng felett megszáritjuk. Fenti munkamenettel óránként maximálisan 4 feltárást lehet elvégezni.

Szükséges vegyszerek: KOH in rotulis p.a., 1 : 1 hígítású p.a. HCl.

Megjegyzés: A feltáráshoz használt izzított talaj higroszkópos, ezért bemérés előtt bemérőedényekben 105 C°-on ki kell szárítani. Az ezüstitégely olvadáspontja viszonylag alacsony (960 C°), ezért az izzítást nem szabad fűjtató lánggal végezni. A feltárás előírásos hőfoka 400—450 C°. Ügyelni kell arra is, hogy a tégléy ne legyen a láng redukáló terében, mert ezáltal törékennyé válik. A feltáráshoz használt ezüstitégely legmegfelelőbb mérete kb. 50 ml. A feltárás folyamán esetenként vakmintát is készítünk.

3. A kóvasav meghatározása

Az oldott ömledékeket tartalmazó porcelán tálakat elszívófülke alatt vízfürdőre állítjuk, majd 25 ml 1,19 fs. HCl-t adunk hozzá. A tálakba üvegbottot teszünk, és a bepárlás folyamán több ízben megkeverjük az oldatot. A bepárlást nedves sóállapotig

végezzük. Ez állapot elérésekor 75 ml 1 : 1 hígítású HCl-t adunk hozzá, üvegbottal összekeverjük és óraüveggel lefedjük. 10 percig vízfürdőn forraljuk, majd az óraüveget le vesszük és leborítva tiszta papírlapra helyezzük. Ezt követően a tálat is le vesszük a vízfürdőről, rövid ideig hűlni hagyjuk, míg kezünk a tál melegét már éppen el bírja, majd sorban hozzáadunk 5 ml 1,19 fs. HCl-t és 5 ml 1%-os frissen elkészített zselatin oldatot. A zselatint lassan, cseppenként adjuk, miközben állandóan egy irányban keverjük a feltárt anyagot. Ezután az oldatot még 1—2 percig kevergetjük, majd újra vízfürdőre rakjuk és óraüveggel letakarjuk. 5 perc múlva 75 ml forró deszt. vizet adunk hozzá és óraüveggel lefedve szűrőállvány elé helyezzük. A porcelán tál kiöntő nyílását csapzssírral enyhén körülzsirozuk. Ezt követően üvegbot segítségével szűrőre öntjük. A szűrést 581/2 15 cm \varnothing fehéresíkos szűrőpapíron 500-as mérőlombikba végezzük. Miután a tál tartalmát szűrőre öntöttük, a tálat forró, 1%-os sósavval még egyszer kiöblítjük, mellyel egyúttal az óraüveget is leöblítjük. Ezután hamumentes szűrőpapír darabkával megtisztítjuk az üvegbotot, majd úgyszintén kitöröljük két ízben a porcelán tálban levő kocsonyás maradékot, és ily módon a tál tartalmát maradéktalanul a szűrő tölesérbe visszük.

A szűrőn levő csapadékot forró 1%-os sósavval addig mossuk, míg a vasreakció eltűnik. (Kb. 5—6-szori mosás.) A vasreakció vizsgálatát a következőképp végezzük: néhány csepp szűrlethez fehér porcelán tégelybe néhány csepp 10%-os ammónium- vagy káliumrodanidot cseppentünk. Vörös színeződés vasat jelez. Ezután 2—3-szor forró desztillált vízzel — ügyelve a szűrőpapír szélére — tovább mossuk a csapadékot a kloridok eltávolítása céljából. A csapadékos szűrőpapírokat összehajtogatva kb. 50 ml-es 1000 C°-on előre kiizzított és lemért porcelán tégelybe helyezzük, majd szobahőmérsékleten vagy 105 C°-on szárítószekrényben kiszáritjuk. A tégelyeket ezután izzítókemencébe helyezzük, és 1 óra hosszat 1000 C°-on izzítjuk (az izzítás idejét az előírt hőfok elérésétől számítjuk). Másnap 100 C° felett exsikkátorba kiszedjük, és 20 perces hűlés után légfékes analitikai mérlegen lemérjük.

A számítás menete:

$$\text{SiO}_2 \% = \frac{a \cdot (100 - b)}{g},$$

ahol a = a kiizzított kavasav súlya g-ban,

b = izzítási veszteség %, a,

g = a feltáráshoz bemért kiizzított talaj súlya g-ban.

Szükséges vegyszerek: 1,19 fs-ú p.a. HCl (vasmentes), 1%-os HCl, 1%-os zselatin-oldat, 10%-os NH_4SCN vagy KSCN.

Az 1%-os zselatinoldat készítése: 100 ml desztillált vizet 90 C°-ra melegítünk, le vesszük és feloldunk benne 1 g zselatint.

Megjegyzés: a lecsapás és szűrés menetét pontosan be kell tartani, ezért e művelethez 2 fő szükséges. Ha a szűrőpapírt jól illesztettük, a szűrés rendkívül gyors, ezért papírpépre vagy vákuumszűrésre nincs szükség. A megfelelően szigetelt és gumírozott fűvókájú fecskendőpalackokban forralt mosóoldatokat használat előtt nyomástalanítani kell. Ez úgy történik, hogy a főzőlapról leemelt lombikot tőlünk oldalt tartva felrázzuk. Eközben erős gőzsugár távozik a lombikból. A kiizzított kavasavnak tiszta fehérnek kell lennie. A kavasav második kiizzításának nincs gyakorlati jelentősége.

4. A vas és alumínium komplexometriás meghatározása

Az 500 ml-es mérőlombikokban levő kavasavmentes szűrleteket desztillált vízzel jelig feltöltjük, bedugaszoljuk és összerázzuk. A továbbiakban az így kapott oldatot törzsoldatnak nevezzük.

A vasmeghatározás végrehajtása: 100 ml térfogatra bejelölt 250 ml-es titráló-lombikba pipettázunk 50 ml törzsoldatot, ezután hozzáadunk 1 ml 1,4 fs-ú HNO_3 -at és forrásig hevítjük, majd 10%-os NH_4OH -val bürettából óvatosan semlegesítjük, mindaddig, míg gyenge zavarosság keletkezik, mely rázásakor már nem tűnik el. Ezután 10 ml 1,0 n HCl-t adunk hozzá (1-es pH biztosítása végett), összerázzuk és desztillált vízzel a 100 ml-es jelig egészítjük. Ezt követően 60—70 C° közé melegítjük, hozzáadunk 1 ml 10%-os szulfo-szalicilsavat és 0,05 n Komplexon III. mérőoldattal titráljuk a lila szín eltűnéséig. A megtitrált mintát felhasználjuk az alumínium meghatározásához.

A vastartalom kiszámítása:

$$\text{Fe}_2\text{O}_3\% = \frac{a \cdot f \cdot 0,002 (100 - b)}{g},$$

ahol a = titrálásnál fogyott 0,05 n Komplexon III. ml-ek száma,

b = izzítási veszteség %-a,

f = 0,05 n Komplexon III. faktora,

g = az aliquot résznek megfelelő izzított talaj súlya g,

0,002 = 1 ml 0,05 n Komplexon III.-mal egyenértékű Fe_2O_3 g.

Szükséges vegyszerek: 1,4 fs-ú p.a. HNO_3 , 10%-os NH_4OH , 10%-os szulfoszalicilsav, 0,05 n Komplexon III. mérőoldat.

A 0,05 n Komplexon III. készítése: 18,61 g Komplexon III.-at 2 literes mérőlombikban feloldunk desztillált vízben, majd metilvörös indikátor mellett tömény ammóniával barackrózsaszínre állítjuk és desztillált vízzel jelig töltjük. Faktorát ZnCl_2 oldattal határozzuk meg. Ha nem áll rendelkezésre tiszta fémcink, úgy a későbbiekben tárgyalt Ca standard oldattal is elvégezhető a faktormeghatározás.

5. Az alumínium meghatározása

A vasra megtitrált mintához 20 ml 0,05 n Komplexon III. oldatot adunk feleslegben. Hozzáadunk 1 csepp metilvörös indikátort, és bürettából sárga átcsapásig semlegesítjük 10%-os NH_4OH -val (20–40 csepp). Ezután 20 ml 5,2 pH-jú benzidines acetátpuffert adunk hozzá, jól összerázzuk és 3–5 percig forraljuk. A forralás következtében az alumínium és komplexon kölcsönhatása teljes lesz. Lehűlés után a szobahőmérsékletű oldathoz 1 ml ferro-ferricianid indikátort adunk, és 0,1 n ZnCl_2 mérőoldattal visszaitráljuk a komplexon feleslegét. A színátcsapás gyenge zöldeskékké történik. A titrálást lassan, erőlyes rázás közben kell végezni. Az átcsapás éles. Állás után a benzidin oxidált termékeinek felporodása miatt az oldat kék lesz.

A számítás menete:

$$\text{Al}_2\text{O}_3\% = \frac{0,002548 \cdot (b - c) \cdot f (100 - d)}{g},$$

ahol b = 20 ml 0,05 n Komplexon III.-ra fogyott 0,1 n ZnCl_2 ml-ek száma,

c = a mintára fogyott 0,1 n ZnCl_2 ml-ek száma,

f = 0,1 n ZnCl_2 faktora (tiszta fémcink sztöchiometrikus bemérése esetén 1,0000-nek vehető),

d = izzítási veszteség %-a,

g = az aliquot részben levő izzított talaj súlya g-ban,

0,002548 = 1 ml 0,1 n ZnCl_2 -al egyenértékű Al_2O_3 g.

Szükséges vegyszerek: 0,05 n Komplexon III., metilvörös indikátor, 5,2 pH-jú benzidines acetátpuffer, káliumferro-ferricianid indikátor, 0,1 n ZnCl_2 oldat.

Az 5,2 pH-jú benzidines acetátpuffer készítése: 200 g ammóniumacetátot feloldunk 600 ml desztillált vízben. Egyidejűleg 0,25 g benzidint feloldunk 100 ml jég-cetben, ezután a benzidines oldatot az ammonacetát oldatba öntjük, majd 45 ml 25%-os NH_4OH -t adunk hozzá, és végül desztillált vízzel 1 literre egészítjük ki. Az oldatot sötét becsiszolt üvegben tartjuk.

A káliumferro-ferricianid keverék készítése: Külön-külön elkészítünk 100 ml 1%-os káliumferricianid és 50 ml 1%-os káliumferrocianid oldatot. Mindkét oldatot sötét üvegben tartjuk. A keveréket titrálás előtt készítjük el. E célból 20 ml ferricianid oldatot 5 ml ferrocianid oldattal elegyítünk és desztillált vízzel 100 ml-re egészítjük.

0,1 n ZnCl_2 oldat készítése: Analitikai tisztaságú nem oxidált felületű fémcinkből sósavban feloldunk 32,69 g-ot. A sósav feleslegének nagy részét tömény ammóniával semlegesítve (metilvörös, még savas színt mutasson), feltöltjük 1 literre. Ebből az alapoldatból 1 : 10 hígítással készítjük el a 0,1 n ZnCl_2 oldatot.

6. A kalcium és magnézium komplexometriás meghatározása

A meghatározást a két- és háromértékű fémionok erősen zavarják [4], ezért ezeket a következőképp választjuk le. A törzsoldatból kiveszünk 125 ml-t 250-es Erlenmeyer-lombikba. Ezután cc. NH_4OH -val óvatosan semlegesítjük metilvörös indikátor sárga

átesapásúig (gyenge ammónia szag!). Metilvörös indikátorból csak 1 cseppet adunk hozzá. A semlegesítéshez fogyott cc. NH_4OH ml-ek számát feljegyezzük. Hasonlóképpen semlegesítünk 100 ml 1,0 n HCl -t és szintén feljegyezzük a fogyott cc. NH_4OH ml-ek számát. Ezután főzőlapon forraljuk a mintát. Forrás előtt kb. 60°C -nál hozzáadunk 1 ml cc. NH_4OH -t és 2 ml 10%-os ammóniumperszulfátot a mangán leválasztása céljából. Az oldatot ezután addig forraljuk, míg univerzál indikátorpapírral távozó ammóniagőzöket észlelünk (kb. 10 perces forralás). Ezután levesszük a főzőlapról, és óraüveggel lefedjük. Állás után a csapadék feletti rész kitisztul. Forrón szűrjük 250 ml-es mérőlombikba, 581/1-es fekete csíkos 15 cm \varnothing szűrőpapíron. A csapadékot kiforralt forró desztillált vízzel 2—3-szor kimossuk (gondosan öblítve a szűrőpapír szélét is). A lombikot lehűlés után desztillált vízzel jelíg töltjük.

A másfélszeres oxidoktól elválasztott hígított törzsoldatból 50 ml-t 250 ml-es titrálólombikba pipettázunk, majd desztillált vízzel 100 ml-re egészítjük.

pH beállítás: A komplexometriás mérések egyik leglényegesebb mozzanata a helyes pH beállítás. A Ca és Mg együttes komplexometriás meghatározását Eriokrómfekete T indikátor mellett pH 10-nél kell végezni. A pH-t NH_4OH — NH_4Cl -puffer oldattal állítjuk be. Minthogy mintánk már eleve tartalmaz NH_4Cl -ot, ennek zavaró hatását NH_4OH adagolással megszüntetjük. Az adagolandó cc. NH_4OH ml-ek kiszámítása az alábbiak szerint történik.

Minthogy megfelelő számítások szerint a 10-es pH biztosításához 1 mol, NH_4Cl -hez 5,63 mol NH_4OH szükséges, és mivel a pufferek pH értékét kizárólag a komponensek aránya határozza meg, vizsgáljuk meg, hogy a meghatározandó mintában mennyi NH_4Cl van jelen, és ennek megfelelően mennyi NH_4OH -t kell adagolnunk 10-es pH eléréséhez. Tegyük fel, hogy a semlegesítéshez használt cc. NH_4OH -ból 100 ml 1,0 n HCl -re fogyott 7,1 ml. A 125 ml törzsoldat semlegesítésekor pedig 13,5 ml koncentrált NH_4OH fogyott.

$$\begin{array}{l} \text{ha } 7,1 \text{ ml} : 0,1 \text{ mol } \text{NH}_4\text{Cl} \\ \text{úgy } 13,5 \text{ ml} : X \text{ mol } \text{NH}_4\text{Cl-hez} \\ \hline \text{ahol } X = 0,1901 \text{ mol } \text{NH}_4\text{Cl} \end{array}$$

Minthogy a titráláshoz ennek egyötöd részét vesszük, valamint az NH_4Cl molekuláris mennyiségének 5,63-szorosát kell NH_4OH egyenértékben adnunk, ezért X értékét 5,63/5-tel be kell szoroznunk. Vagyis: $0,1901 \cdot 1,126 = 0,214$ mol NH_4OH -t kell hozzáadni. Minthogy

$$\begin{array}{l} 7,1 \text{ ml } \text{NH}_4\text{OH-ban van } 0,1 \text{ mol } \text{NH}_4\text{OH} \\ X \text{ ml } \text{NH}_4\text{OH-ban van } 0,214 \text{ mol } \text{NH}_4\text{OH} \\ \hline X = 15,19 \text{ ml} \end{array}$$

Tehát a mintához 15,19 ml cc. NH_4OH -t kell adnunk. Miután ezeket a számításokat elvégeztük, hozzáfoghatunk a közvetlen titrálást megelőző előkészületekhez és pH beállításhoz. A vizsgálat menete a következő. Az esetleges zavaró ionok lekötése céljából a mintához 2—3 csepp 1%-os Na_2S -ot (vagy 30—40 mg nátriumdietiltildiokarbamátot), valamint 5 ml 10%-os trietanolamint (vagy 5 ml 1%-os vízüvegoldatot) adunk.

Ezután bürettából hozzáadjuk a kiszámított koncentrált NH_4OH ml-eket és kiegészítjük 5 ml 10-es pH-jú NH_4OH — NH_4Cl -os puffer oldatot, majd hozzáadunk csipetnyi Eriokrómfekete T indikátort és 0,01 n Komplexon III. mérőoldattal kék átesapásig titráljuk. A viola színű átmenetnél cseppenként titrálunk erélyes rázogatóással. A titrálást célszerű előre megtitrált mintához hasonlítva végezni. Az így fogyott 0,01 n Komplexon III. a Ca és Mg együttes mennyiségét méri.

Megjegyzés: A lombikok feltöltéséhez és hígításához kiforralt és lehűtött desztillált vizet célszerű használni. Nagyon fontos, hogy a desztillált víz a vizsgált alkotórészekkel és rézzel ne legyen szennyezett. A réznyomokat 0,02 mg/l koncentrációig Na_2S -al vagy nátriumdietiltildiokarbammal sikeresen leköthetjük [1]. Ennél nagyobb szennyezés esetén kétszer desztillált vizet kell alkalmazni. Ha a mintában kevés a magnézium, az átesapás nem elég éles. Ilyen esetben néhány ml ismert fogyasztású magnézium-klorid oldatot adagolunk a vizsgált mintához.

A Ca meghatározás menete: A Ca ion meghatározását az ammóniumionok jelenléte erősen akadályozza [1, 3]. Ezért ennek eltávolítása a következő módon történik: a vasmentes szűrőből 50 ml-t 250 ml-es titrálólombikba pipettázunk, hozzáadunk 50 ml deszt. vizet és zsírkrétaival bejelöljük az oldat szintjét. Hozzáadunk pontosan

10%-os (2,5 n) NaOH-ból annyit, hogy a mintában levő NH_4Cl -al egyenértékű legyen. Ez egyszerűen a korábbi számításokból adódik, mert

$$\frac{0,1901 \cdot 400}{5} = 15,2 \text{ ml.}$$

ahol $\frac{0,1901}{5} = 50 \text{ ml}$ vasmentes szűrletben levő NH_4Cl egyenérték.

400 = 1 g egyenérték NaOH-nak megfelelő 10%-os NaOH ml-ek száma.

Ezután a mintákat mindaddig forraljuk, míg univerzális indikátorpapírral a lombik szájánál ammóniagőzt észlelünk. A mintához ezután 10 ml 1,0 n HCl-t adunk, és hagyjuk lehűlni. Lehűlés után deszt. vízzel jelig töltjük, majd hozzáadunk 5 ml 10%-os trietanolamint (ha réznyomok is vannak az oldatban, úgy 3–4 csepp 1%-os Na_2S -t vagy 30–40 mg nátriumdietilditiokarbamátot is adunk). Bürettából hozzáadunk 8 ml 10%-os NaOH-t, és 0,01 n Komplexon III.-mal Patton–Reeder vagy naphthol-zöldes murexid indikátorkeverék mellett az indikátor kék átesapásáig titráljuk. Az átmenetnél cseppenként erőlycs rázogatóssal titrálunk. Ca standard segítségével a titrálást többször megismételhetjük. A titrálást nappali fénynél és az előzően megtitrált mintával való összehasonlítással végezve jól reprodukálható eredményeket kapunk.

Megjegyzés: Ha a desztillált víz réznyomokat tartalmaz, úgy ezek lekötésekor intenzívebb sárga alapszín jön létre, mely a murexid keverékindikátor színátcsapásának megfigyelését megnehezíti, míg a Patton–Reeder-indikátor ebben az esetben is kiválóan alkalmazható.

A számítások menete:

$$\text{CaO \%} = \frac{0,0002804 \cdot a \cdot f (100 - b)}{g},$$

ahol 0,0002804 = 1 ml 0,01 n Komplexon III.-mal egyenértékű CaO g,
 a = a titrálásnál fogyott 0,01 n Komplexon III. ml száma,
 f = 0,01 n Komplexon III. faktora,
 b = izzítási veszteség százaléka,
 g = aliquot résznek megfelelő izzított talaj súlya g.

$$\text{MgO \%} = \frac{0,0002016 \cdot (a - b) \cdot f \cdot (100 - c)}{g},$$

ahol 0,0002016 = 1 ml 0,01 n Komplexon III.-mal egyenértékű MgO g,
 a = Ca és Mg együttes mennyiségére fogyott 0,01 n Komplexon III. ml száma,
 b = Ca-ra fogyott 0,01 n Komplexon III. ml-ek száma,
 c = izzítási veszteség százaléka,
 g = aliquot résznek megfelelő izzított talaj súlya g.

Szükséges vegyszerek: cc. p.a. NH_4OH , 10%-os ammóniumperszulfát, 1,0 n HCl, 10%-os NaOH, metilvörös indikátor, 10%-os trietanolamin, $\text{NH}_4\text{OH}-\text{NH}_4\text{Cl}$ puffer oldat (pH 10), Eriokróm fekete T indikátor, naphtholzöld B-murexid keverék indikátor, 1%-os vízüveg, 1%-os Na_2S , szilárd nátriumdietilditiokarbamát, 0,01 n Komplexon III., Patton–Reeder-indikátor, 0,01 n Ca standard, 0,01 n Mg standard.
10-es pH-jú $\text{NH}_4\text{OH}-\text{NH}_4\text{Cl}$ puffer készítése: 20 g p.a. NH_4Cl -t oldunk 100 ml deszt. vízben, hozzáöntünk 100 ml 25%-os ammóniumhidroxidot és deszt. vízzel 1 literre hígítjuk. Az ammóniumhidroxidnak karbonátmentesnek kell lennie, az oldatot pedig becsiszolt dugós üvegben tartjuk.

Eriokróm-fekete T. indikátor készítése: 1 g Eriokróm-fekete T. indikátort 100 g finomra porított p.a. NaCl-lel elkeverünk. Az indikátort sötét porüvegben tartjuk.

Patton–Reeder-indikátor készítése: 1 g indikátort 100 g finomra porított NaCl-al összekeverünk. Sötét üvegben tartjuk.

Naphtholzöld-murexid indikátor készítése: 0,5 . . 0,55 g Naphtholzöld B-hoz 0,1 g murexidet adunk, majd 10 g NaCl-al elkeverjük. Az átesapás akkor jó, ha sárgásbarnából égszínkébe történik.

1%-os vízüveg készítése: 33%-os vízüvegoldatból hígítással vagy nátriumszilikátból 5 g-ot melegítéssel 400 ml vízben feloldunk (ha nehezen oldódik, 10—20 ml 10%-os NaOH-t adunk hozzá), és lehűlés után vízzel 500 ml-re töltjük, majd leszűrjük.

10%-os trietanolamin készítése: 10 ml tömény és tiszta trietanolamint desztillált vízzel 100 ml-re töltünk fel.

0,01 n Ca standard készítése: 150 C°-on szárított p.a. CaCO_3 -ból 5,0045 g-ot feloldunk 0,1 egyenérték sósavval, kiforraljuk és vízzel 1 literre töltjük. Ebből az alapoldatból 1 : 10 hígítással készítjük a 0,01 n Ca mérőoldatot.

0,01 n Komplexon III. készítése: 0,05 Komplexon III. hígításából. Faktorát a Ca standard oldattal határozzuk meg.

A kidolgozott módszer rövid értékelése

A különféle talajtípusokon klasszikus és új módszerrel végzett összehasonlító vizsgálatok eredménye szerint a kidolgozott módszerrel pontos és jól reprodukálható eredményekhez jutunk. Az új módszer nemcsak a kovásv meghatározását egyszerűsíti, hanem az irodalomban található módszerekkel szemben jelentős előnyöket nyújt a vas—alumínium, kalcium és magnézium komplexometriás meghatározásában is. Így pl. a vas és alumínium meghatározásánál alkalmazott indikátorrendszerben, a hazai gyorsmódszerrel szemben igen éles az átcapás, és sosem tapasztalható az indikátor irreverzibilis blokkolódása. A Ca és Mg meghatározásánál a kidolgozott módszer nagy gondot fordít a helyes pH beállításra és a zavaró ionok eltávolítására. A Ca meghatározásánál az ammónia zavaró hatásának kiküszöbölését az új módszer jóval gyorsabban teszi lehetővé, mint a szovjet gyorsmódszer. A módszer sorozatvizsgálatra való alkalmasságát bizonyítja, hogy kellő munkaszervezéssel egy kutató a kovásv lecsapásánál igényelt kisebb laboránsi segítség mellett, izzitott talajból kiindulva, egy hét alatt, a kovásv, vas, alumínium, kalcium és magnézium meghatározását 30 db mintán végezheti el.

Összefoglalás

A különböző talajtípusok genetikai vizsgálatánál a talajok ásványi részének elemzése rendkívül szükséges. Az irodalomban található klasszikus és újabb meghatározási módszerek azonban hosszadalmasságuknál és egyéb gazdaságossági okoknál fogva csak igen korlátozottan alkalmazhatók. Ezért a korábbi módszerek előnyös oldalainak felhasználása mellett a talajok kémiai elemzéséhez gyorsmódszert dolgoztam ki. A kidolgozott módszert, többféle talajtípuson, a klasszikus módszerekkel összehasonlítva ellenőriztem. A kapott eredményeket statisztikailag értékeltem. A vizsgálati eredmények szerint az új módszerrel pontos és reprodukálható eredmények kaphatók. A kidolgozott eljárást részletesen ismertettem. Az új módszer lehetővé teszi, hogy egy kutató a kovásv meghatározásánál igényelt kisebb laboránsi segítség mellett, egy hét alatt a kovásv, vas, alumínium, kalcium és magnézium meghatározását a korábbi módszerekkel szemben gazdaságosabban 30 talajmintán elvégezhesse.

Érkezett : 1964. július 23.

Irodalom

- [1] ARINUSKINA, E. V.: Rukovodstvo po himieseszkomu analizu pocsv. Izd. Moszk. Univ. Moszkva. 1961.
- [2] ERDEY, L.: A kémiai analízis súly szerinti módszerei III. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1960.

- [3] PRIBIL, R.: Komplexometrie. III. Verl. Grundstoffind. Leipzig. 1962.
- [4] SAJÓ, I.: Komplexometria. Műszaki Könyvkiadó. Budapest. 1959.
- [5] STEFANOVITS, P.: Magyarország talajai. Akadémiai Kiadó. Budapest. 192—206. 1963.
- [6] SZÜCS, L.: Gyorsmódszer a talajok kémiai elemzésére. Agrokémia és Talajtan. 7. 189—198. 1958.
- [7] SVÁB, J.: Statisztikai módszerek mezőgazdasági kutatók számára. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1961.

A Quick Method to Analyse the Mineral Part of the Soils

F. MAUL

Department of Soil Science, University of Agricultural Sciences, Gödöllő (Hungary)

Summary

In genetic investigation of various soil types analysis of the mineral part of soils is of the utmost importance. Classic and new determination methods found in literature, however, can be employed in a very limited scope only, owing to their being lengthy and to other economical reasons. Therefore a quick method has been elaborated for the chemical analysis of soils which preserves the advantages of previous methods. The method elaborated was controlled on several soil types and compared with the classical methods. The results obtained were statistically evaluated. According to the results of examinations with the new method exact and reproducible results can be obtained. The method elaborated has been discussed in detail. The new method makes it possible for a research worker to carry out silicic acid, iron, aluminium, calcium and magnesium determination with less laboratory assistance in a week on 30 soil samples more economically as compared with the previous methods.

Table 1. Comparative table of raw SiO_2 per cents determined with the new method and from KOH disclosure with dehydration. (1) No. of soil, (2) with new method, (3) with dehydration, (4) note.

Table 2. Comparative data of raw SiO_2 per cents obtained with the classic method, with the new method and with the Soviet quick method. (1) No. of soil, (2) with classic method, (3) with the new method, (4) NaOH exploration with the new method, (5) with Arinushkina's method.

Table 3. Comparative data of clean SiO_2 and impurity per cents determined on various soil samples with classical and with the new method. (1) No. of soil, (2) net SiO_2 per cent, (3) Impurity per cent, (4) with the classic method, (5) with the new method.

Table 4. Comparative data of Fe_2O_3 and Al_2O_3 values obtained for various soils with the classic method, the new method and the Soviet quick method. (1) No. of soil, (2) With the iodometric method, (3) with the new method, (4) with the Soviet method, (5) with the gravimetric method.

Table 5. Comparative table of CaO and MgO per cent values obtained with the classic and new method. (1) No. of soil, (2) with the classic method, (3) with the new method.

Méthode rapide pour l'analyse de la partie minérale des sols

F. MAUL

Chaire de Pédologie de l'Université Agronomique, Gödöllő (Hongrie)

Résumé

L'analyse de la partie minérale des sols fournit des renseignements indispensables pour l'étude génétique des divers types de sols. Mais les méthodes classiques et récentes que l'on trouve dans la littérature ne peuvent être employées qu'une manière fort restreinte à cause de leur longueur et aussi pour des causes économiques. C'est pourquoi

l'auteur a élaboré, en tenant compte des aspects avantageux des méthodes antérieures, une méthode rapide pour l'analyse chimique des sols. Il a contrôlé la méthode élaborée avec les méthodes classiques sur divers types de sols. Selon ses investigations l'on peut obtenir avec la méthode nouvelle des résultats précis et reproductibles. Il donne une description détaillée de la méthode élaborée. La nouvelle méthode permet l'exécution en une semaine par un chercheur du dosage de la silice, du fer, de l'alumine, du calcium et du magnésium dans 30 exemplaires de sols plus économiquement qu'avec les méthodes antérieures. C'est le dosage de la silice qui exige seul une petite collaboration de la part d'un aide de laboratoire.

Tableau 1. Tableau comparatif de la teneur de la silice brute en % obtenue par la nouvelle méthode et la dissolution avec du KOH suivie de déshydration. (1) No du sol. (2) Avec la nouvelle méthode. (3) Avec déshydration. (4) Remarque.

Tableau 2. Tableau comparatif des valeurs de la silice brute en % obtenues par la méthode classique, la méthode nouvelle et par la méthode rapide soviétique. (1) No du sol. (2) Avec la méthode classique. (3) Avec la méthode nouvelle. (4) Avec la méthode nouvelle par l'emploi du NaOH. (5) Avec la méthode d'Arinuskina.

Tableau 3. Valeurs comparatives concernant la teneur en SiO_2 pure et des contaminations en % obtenues sur divers types de sols par la méthode classique et la méthode nouvelle. (1) No du sol. (2) SiO_2 pure %. (3) Contamination %. (4) Avec la méthode classique. (5) Avec la méthode nouvelle.

Tableau 4. Tableau comparatif des valeurs de Fe_2O_3 et de Al_2O_3 en % obtenues sur divers sols avec la méthode classique, la méthode nouvelle et la méthode rapide soviétique. (1) No du sol. (2) Avec la méthode iodométrique. (3) Avec la méthode nouvelle. (4) Avec la méthode soviétique. (5) Avec la méthode gravimétrique.

Tableau 5. Tableau comparatif des valeurs de CaO et MgO en % obtenues avec la méthode classique et la méthode nouvelle. (1) No du sol. (2) Avec la méthode classique. (3) Avec la méthode nouvelle.

Быстрый метод определения валового состава почвы

Ф. МАУЛЬ

Кафедра Почвоведения Аграрного Университета, Гедёллэ (Венгрия)

Резюме

При генетических исследованиях различных почвенных типов необходимо и определение валового химического состава почвы. Однако, описанные в литературе классические, а также более новые методы, из-за их длительности и по экономическим причинам мало применяются. Поэтому, используя все ценное ранее применяемых методов, я разработал быстрый метод для валового химического анализа почвы. Сравнивая разработанный метод с классическими методами, я проверил его на нескольких типах почвы. Полученные результаты оценивались статистически. По данным анализа, проведенного новым методом, я получил точные и воспроизводимые результаты. Разработанный метод подробно изложен в статье. Применяя новый метод, один сотрудник может за одну неделю, при минимальной помощи технического персонала, определить в тридцати почвенных образцах содержание кремневой кислоты, железа, алюминия, кальция и магния. Этот метод является более экономичным по сравнению со старыми.

Табл. 1. Сравнение %-го содержания кремневой кислоты, определенной дегидратацией из KOH-вытяжки и с новым методом. (1) Номер почвы. (2) Данные, полученные новым методом. (3) Дегидратацией. (4) Примечание.

Табл. 2. Сравнение %-го содержания кремневой кислоты, определенной классическим методом, новым методом, а также быстрым методом, разработанным в СССР. (1) Номер почвы. (2) Классический метод. (3) Новый метод. (4) Новым методом из NaOH-вытяжки. (5) Методом Аринушкиной.

Табл. 3. Сравнение %-го содержания чистой кремневой кислоты и загрязненности, определенных классическим и новым методом, в различных почвенных образцах.

(1) Номер почвы. (2) %-е содержание чистой кремневой кислоты. (3) % загрязненности.
(4) Классический метод. (5) Новый метод.

Табл. 4. Сравнение %-го содержания Al_2O_3 и Fe_2O_3 , определенных классическим, новым и советским быстрым методами. (1) Номер почвы. (2) Определенные подометрическим методом, (3) новым методом, (4) советским быстрым методом, (5) гравиметрическим методом.

Табл. 5. Сравнение %-го содержания CaO и MgO , определенных классическим и новым методом. (1) Номер почвы. (2) Классическим методом. (3) Новым методом.